參加第四屆國際蘆筍育種會議及考察西德美國蘆筍研究與生產之報告

Report on the Fourth Meeting on Asparagus Breeding Section of Eucarpia and a Survey on the Status of Asparagus Research and Production in West Germany and the United States

洪 立 諶靜吾 王進生 陳榮五

by

Lih Hung, C. W. Shen, C. S. Wang, and Y. W. Chen

摘 要

本報告之內容分爲三部分，一爲第四屆國際蘆筍育種大會概況，各國發表之論文摘要及參觀法國蘆筍生產、加工與研究實況之報導。二爲考察西德與美國之蘆筍生產現況與研究工作進展之一般。三爲建議事項，以考察之心得，針對本省蘆筍之生產提出改進意見。

宗 旨

我國蘆筍生產事業，在短短十年間，由沒有蘆筍生產，一躍而爲世界上生產最多輸出最多的國家。1971 年爲國家賺取三千五百多萬元之外匯，堪稱爲農業發展之一大奇蹟，也是我國在農業生產技術潛力發揮之一個佳例。國際蘆筍育種會議自 1959 年開始曾於荷蘭、西德、丹麥先後舉行三次，爲目前國際間唯一有關蘆筍之學術性會議。第四屆會議業於今年 6 月間在法國凡爾賽中央農業研究所召開，我國既爲世界首位蘆筍生產與輸出之國家，對此國際上有關蘆筍之學術性會議理應參加，具有雙重意義，一則在會議上可以宣揚我國在蘆筍生產上之豐功偉業，再則可藉以明瞭國際間蘆筍育種之動態，俾對我蘆筍事業之發展上，有所獲益。

經本省蘆筍基金審議小組同意，選派有關人員組成四人代表團出席會議，並於會議結束後，順道考察西德——我國蘆筍罐頭最主要之消費國家與美國——僅次於我國之世界蘆筍生產最多之國家。吾等以實際從事工作的經驗去了解西德與美國之蘆筍實際生產與研究上之問題，作一研討，並針對我蘆筍生產事業之各項問題提出一具體之改進意見，供我國將來蘆筍事業發展之參考。

行 程

此次行程因事先與各有關人員聯絡，一切均能按計劃進行順利完成，非常幸運。但有部份大學研究教授適值暑期渡假，未遇，甚爲遺憾。

日 期	地 點	記 要
6月11-12日	台北→Paris→Versailles	赴法國開會。
13-14日	凡爾賽法國中央農業研究所	開第四屆國際蘆筍育種會議。
15日	Versailles→Paris→Frankfurt.	赴西德考察。
16-17日	Frankfurt⇄Giessen.	週末由鄭正勇博士領導參觀吉森大學植物園。
18日	Frankfurt⇄Giriesheim.	由鄭正勇博士陪同參觀該地果蔬生產運銷合作社及蘆筍生產，分級等作業，由該社社長 Zell 先生領導說明。
19日	Frankfurt→Hannover →Hamburg.	參觀 Hannover 蔬菜研究所，由E. Fölster博士領導說明，並參觀 Hannover-Herren-hausen 名園及植物園溫室花卉。
20日	Hamburg.	參觀西德國立園藝育種研究所，由該所所長 Reimann-Philipp 博士與 Handke先生領導說明；參觀 Forschungsstelle von Sengbusch 私人研究所由 B. Wilberg 博士領導說明，並參觀該地國際花卉展覽會，由沈再發先生陪同。
21日	Hamburg→Paris→New York.	赴美國考察。
22-23日	New York,	週末，調查 New York 超級市場之新鮮及罐製蘆筍
24日	New York→New Brunswick.	赴New Jersey 州 Rutgers 大學。
25-26日	Rutgers University.	參觀 Rutgers 大學蘆筍研究工作，W. Welker 博士領導說明蘆筍之雜草防治工作，Lazarte 先生及李韻華小姐領導說明組織培養方面，R. Latimer博士領導參觀 South New Jersey 研究發展中心之蘆筍工作，J. Steinke 先生說明育種採種工作，J. Springer博士說明蘆筍立枯病防治工作。
27-28日	New Brunswick→New York →San Francisco.	赴加州考察。
29-30日	San Francisco.	週末，調查市場新鮮蘆筍。
7月 1 日	San Francisco→Davis.	赴加州大學 Davis 分校。
2 日	Davis.	參觀Davis 分校蔬菜系蘆筍工作，由B. L. Benson 先生領導說明。
3 日	Davis⇄Sacramento.	參觀 Oki 種苗公司之種苗生產情形。
4 日	Davis→Stockton.	美國國慶日，赴 Stockton 加州主要蘆筍生產地。
5 日	Stockton.	參觀 Stockton 的加州大學 San Joaquin郡農業推廣站，加州蘆筍生產合作社及該地蘆筍生產情形，由該站主持人 J. Underhill 先生領導說明。
6 日	Stockton→Modesto.	參觀 John Englies 冷凍食品公司由該公司總經理 Boone 先生領導說明。
7 日	Modesto→Los Angeles.	赴加州大學 Riverside分校。
8 日	Los Angeles→Riverside.	週末。
9 日	Riverside→Los Angeles.	參觀 Riverside 分校植物科學系蘆筍工作由F.H. Takatori博士領導說明。
10-11日	Los Angeles→San Francisco.	回程。
12-14日	San Francisco→Tokyo →Taipei.	回國。

本文原載於中國園藝第十九卷第五期

出席第四屆國際蘆筍育種會議之報告

(一) 國際蘆筍育種會議之簡史：

國際蘆筍育種會議是由歐洲研究作物育種協會 (European Association for Research on

Plant Breeding ，簡稱 Eucarpia）內之蔬菜工作人員中對蘆筍育種有興趣者組成之一團體所主持，稱之國際蘆筍育種工作團，首屆會議於1959年10 月在荷蘭 Wageningen 地方之園藝作物育種研究所（Institute of Horticultural Plant Breeding ）中舉行，計有法國、德國、英國、荷蘭及美國等十多位蘆筍專家參加，會議討論有關蘆筍根腐病（Root Rot），採收方法，採收較短嫩莖，高產量，雜交和品種比較試驗等六項事宜。第二屆會議於1960年9月在西德 Hannover 地方之 Hannover 大學中園藝作物育種所舉行（Institut für Gartnerische Pflanzenzüchtung der Technischen Hochschule Hannover），此次會議出席人數及討論事項均較上屆增加，會中並有精彩的專題演講，諸如 J.A. Huyskes 之美國蘆筍育種，A. Thuesen之丹麥蘆筍育種，及 R. Reimann-Philipp 和 B. Zilm 之蘆筍性染色體之細胞學研究等報告。第三屆會議於1961年9月在丹麥 Spangsbjerg 之 Esbjerg 州立農業研究場（State Research Station）舉行，歐洲各國有 36位專家參加，會中的專題演講計有：P.J.H. van Maris 所講蘆筍之根腐病，F. Böhne 之抗銹病育種，A. Hein 之二種蘆筍毒素病之發現，W. Plumier蘆筍發育與生長之研究，J.A. Huyskes 之發展綠蘆筍生產之試驗，C.P. Huysmans 之食品工業對蘆筍育種之期望，A.A. Franken之全雄性品系之特性，A. Huchel 之品種比較試驗及A. Thuesen之 Spangsbjerg 農業研究場之蘆筍工作等報告，並議定第四屆會議於1963年夏季在英國 Wellesbourne 地方國立蔬菜研究場召開，此項會議因故停頓達 12年之久，直至今年6月始在法國 Versailles中央農業研究所再度召開此項蘆筍育種會議，實爲蘆筍工作者之福音。

(二) 第四屆國際蘆筍育種會議之概況：

1. 大會現況

此次大會於6月13 日至15 日在法國著名 Versailles 宮所在地之法國中央農業研究所（Centre National de Recherches Agronomiques ）召開，有我國、法國、美國、英國、加拿大、比利時、巴西、摩洛哥、查德、瑞士及義大利等十餘國，約四十八位蘆筍專家參加，濟濟一堂，此次會議會期三天，開會時限用英、法二語，並有立即翻譯設備供用。首日上午爲接待與會人士及開會儀式，由該所H. Bannerot 先生及 Thevenin 夫人擔任正副主席，繼之爲論文宣讀分由美國F.H. Takatori，英國 M. Bennett及法國 Van Hoof 三位先生先後輪流擔任半日主席，發表之論文計有關育種遺傳者7篇，組織培養者5篇，幼苗生長者2篇，及有關生產，栽培方法，生理與病害各一篇，共 18 篇之多，其中我國提出三篇，於論文宣讀開始不久即行宣讀，彼等對我國留母莖栽培方法，提出甚多問題，不斷討論。此十八篇論文內容均極豐富精彩，特將各篇摘要，摘譯於後，以俾參考。次日下午參觀該所各部門之蘆筍研究工作，首先看蘆筍生長點等之組織培養研究工作，及應用不同培養基之效果，另至溫室參觀蘆筍栽培上之肥料成分試驗，無土（碎石）栽培，及蘆筍滴水灌溉試驗。再至另一實驗室看蘆筍根部不同氨基酸組成分之研究及另一實驗室之花藥組織培養，曾有一位外國專家認爲三機構之組織培養研究好像各自爲政，沒有相互交換意見，溝通研究成果之連絡制度，形成研究上的浪費。最後看 Thevenin 夫人自己的試驗研究，主要爲遺傳與育種，首先參觀溫室之各種育種材料，各種蘆筍倍數體植株及一切育成品系，洋洋大觀，佈滿一大溫室，另外又有許多小間溫室內有正在進行中之各種育種及遺傳研究工作，實令人驚奇者爲法國對蘆筍研究之注重，尤其是基本研究，其投資之鉅，與法國蘆筍事業在其經濟上的比重殆不成比例。然後再至農場參觀，一路上看到幾座塑膠布室內有蘆筍採種，塑膠布上均有打孔，以利通氣，內放蜜蜂協助授粉，另外又有二、三座大型塑膠布室分間各栽培不同選拔蘆筍育種材料，亦即組織培養之植株。此種溫室之特色爲出入口利用拉鏈作成，以防昆蟲進入。最後到達蘆筍品種，野生種及近緣種等之育種材料收集圃場，內有極豐富之採集，F.H. Takatori 曾感歎說，這是他所見蘆筍研究機構中，收集最豐富者。其中有抗立枯病之野生種蘆筍，爲抗病育種所必需之材料，而該所竟未加利用，誠屬可惜。在參觀該所研究工作後，深深感到法國對蘆筍基本研究之深入，我國實無法望其項背，在我財力，人力無法作此等研究時，應密切與其連絡，以俾取得其研究成果，提供作吾等研究試驗上之寶貴資料。第三日爲

參觀旅行節目，因法國簽證之困難，僅有諶靜吾可留下參加，詳細參觀情形，另節報導。

2. 論文摘要

(1) 育種與遺傳方面：

① 義大利近年來之蘆筍育種工作——義大利，Milano 州立大學，P.L. Ghisleni

義大利之蘆筍育種工作在 25 年以前開始，主要自商業品種中選出新品系，由其不同之後裔可顯出其祖先爲"Argentil"，"Bassano" 或其他等品種。在育種工作開始前，曾調查生產者與市場消費者對蘆筍所需要優良性狀之多方面意見，而育種工作之方向爲希望得到露地早生品種，生產長而綠之嫩莖，具有大而無纖維之頂部，並考慮能得到經濟年限長（最少12 年）及產量高者。育種工作在此等目標下進行，最初應用選種法，自1958年以後主要改用自交及雜交優勢。新品種中已有二品種取代了老品種，主要在意大利北部。

② 蘆筍育種及其有關之研究——美，密西根大學，G. Vest

密西根州過去10 年內蘆筍栽培面積迅速增加，因而引起密大對蘆筍研究之興趣，由於許多研究工作在過去幾年剛開始，有機會將所有研究計劃加以連繫，育種計劃常爲各研究領域之一部分。

密大蘆筍研究工作乃由園藝、植病、昆蟲、農工、食品營養等各系共同主持，蘆筍育種計劃剛開始三年着重於種質（Germplasm）之區別及選拔，並學習組織培養以俾繁殖，選拔之植株性狀爲嫩莖早產，嫩莖之大小與形狀，抗銹病及晚秋時仍保持綠色母莖等。

其他與育種有關之研究爲抗銹病，抗立枯病及其防治法之研究，蟲害之防治亦被注意，嚴重之蟲害如蘆筍潛葉蛾（*Ophiomyia simplex*），蘆筍甲蟲（*Crioceris* sp. ）及夜盜蟲，均可爲害初出土之嫩莖，其他爲研究各品種之嫩莖纖維含量百分率，與以採收何種長度之嫩莖，可得最高之產量及最少之纖維。

密西根州所用之蘆筍栽培方法得到之產量較一般者爲低，故對播種、移植及不中耕等方法均有加以研究之必要，相信蘆筍各方面之研究對育種計劃均有所影響，是故將來所有計劃應由蘆筍之某些因子型與各種栽培及處理措施之相互作用立場考慮之。

③ 加拿大蘆筍之生產與所需要之新品種——加拿大，Guelph大學，H. Tiessen

加拿大蘆筍產業主要位於 Ontario 省 Erie 湖北岸，由於進口之蘆筍量超過加拿大之總生產量，故栽培面積應加倍始能供應其本國市場之所需。

加拿大蘆筍栽培面積之增加，乃由於新栽培技術之配合結果。新栽培技術包括直播、密植，協助採收之利用及用葉片分析使肥料之應用更爲可靠等，這些栽培技術之更加機械化以及有很好之銷路，吸引了農民大面積栽培蘆筍，且較過去更爲專業化。

雖然蘆筍生產之成本在減少中，但蘆筍事業之主要問題爲需要一適合加拿大風土之品種，目前所用之品種爲 Viking老品種及少數加州 66及72 品種，這些品種均非完全適合。加拿大所需要者爲能抗立枯病及銹病，同時該品種需能適合密植及有較長之經濟年限，爲達此目的，Guelph大學曾擬定一品種改良計劃，有三個目標：

1. 爲 Ontario 蘆筍生產者，發展種子來源及由現有品種中改良選拔品系。
2. 由選拔抗病材料繼續改善現存品種及以加拿大風土評定現有之商業品種。
3. 擬定長期育種計劃以育成適應加國風土之新品種。

加拿大之目標與大多數蘆筍育種者相似，同時亦明瞭欲達到成功目的，需經長期而繁重之研究，然而此次會議誠可促進全世界蘆筍育種家之交流，增加連繫及互相交換意見及遺傳材料，對彼此均有莫大俾益。加拿大在 30 多年來未曾引入一新品種，不知其他各國是否如此？

④ 法國蘆筍之育種——法國，中央農業研究所，Mme. L. Thevenin

目前法國蘆筍育種工作主要由中央農業研究所負責，10 年前由凡爾賽之植物改良遺傳所開始；主要目標爲增加優良品質嫩莖之早產及產量，欲達到此目的由兩方法同時進行，一爲儘快將試驗所得之具有良好特定組合力之四株父母本之子代交給農民栽植，以期達到早產及高產量，另一方法較爲複雜，需較長時

間完成，乃由自然發生之單倍體產生同質品系，以種子繁殖作爲親本而得同型結合之雜交一代，這些一代雜種由於親本雜交優勢較強，故產量極高。上述二方法現已得到相當結果。

再者中央農業研究所之各研究室與大學間之合作，使育種工作進行迅速而有效；在未來數年內可使法國蘆筍之栽培與生產完全改觀。

⑤ 抗銹病（*Puccinia asparagi* D.C.）蘆筍之育種——美，Rutgers 大學，J.H.Ellison

1960年新澤西州銹病發生甚劇，在16個商業蘆筍栽植田中多數植株均罹銹病，呈黃與褐色，由其中選出生長旺盛之綠色植株，大約爲250,000株中選出50株移入溫室，接種銹病，再加以選拔，其F_1定植田間作抗銹病之試驗，選出抗病者再作產量試驗。這些選出之F_1後裔亦用爲親本作雙雜交，銹病之抗病力可順利導入雙雜交種內。一代雜種與雙雜交種之產量仍在進行研究中。

⑥ 台灣北部蘆筍幼苗開花習性之研究——中國，台灣大學，洪立

台灣北部（25°N）蘆筍九品種中之多數幼苗可於定植後4-5月內開花，雄株開花期較雌株至少早五週，故可利用雄株早開花之習性，達到選拔栽植全部雄性幼苗之目的。此九品種中有三品種其雄性雌雄同株之百分率爲3.5-14%，又有些品種之少數植株，有極早開花現象，即於播種發芽後1-2週內開花。

⑦ 決定蘆筍性別遺傳機制之再檢討——英，John Innes Institute, G.E.Marks.

以XY決定蘆筍性別作用之舊解釋已不能令人滿意，有下列幾個原因：第一對染色體型及表現型之二形性均不能作充分解釋；第二爲未說明進化上由雌雄同株演進至雌雄異株之變化，第三雌雄同株之發生與行爲，僅能以增加的修飾因子解釋，而這些修飾因子之存在，雖可提供一選擇有利性，但對一已具有效異交系統品種之解釋有困難。

另一種解釋是以二個超因子（Supergene），位於緊密連鎖着之因子座上，一個決定雌性，一個決定雄性來克服XY解釋上之不適當。此種方式之功能在於連鎖之緊密程度，超因子內之互換則產生雌雄同株。

提供參考文獻以證明有此種方式，同時將對有關利用雌雄同株，以產生超雄性（super males）及由雙生幼苗得到雄性單倍體加以討論。

(2) 組織培養方面：

⑧ 蘆筍分生組織之培養——法，中央農業研究所，J.F.Muller, J.P.Bourgin, G.Morel

蘭花莖分生組織在試管內之培養，已可解決這些植物之營養增殖問題。

數年前企圖應用相似之技術來繁殖蘆筍，自嫩莖切下之分生組織在 Murashige 及 Skoog 氏培養基內加NAA 10^{-6} gm/1000ml。培養三週，而後移植於無生長素之 Murashige 及 Skoog 氏培養基內，證明極易生根。這些再生小植株，當移種於土壤內時，很少成活，經解剖研究後發現組織不正常。另外自地下莖切下之分生組織，培養於試管內極易形成正常組織之小植株，且能長成健壯之植株。

⑨ 蘆筍之營養增殖法：培育分生組織之礦物營養及其所產生之幼植物——法，中央農業研究所，C. Tendille

爲解決蘆筍營養增殖問題，乃於消毒之情形下培育蘆筍之分生組織，其研究之主要方向爲：

1. 研究營養液之主要礦物元素成分及其不同之濃度。
2. 用其他物質如Sephadex，棉花、砾石來代替洋菜作培養基，根生於通氣較佳之環境下則發育較好。
3. 探討生長素爲根生長所必需者，並發現此點甚爲重要。
4. 對在試管內得到之生根幼植物，如何移於一般之栽植培養土內而能生長，仍有相當困難，曾以不同培養基同一營養液試驗之。

⑩ 導自原形質體之癒合組織可形成蘆筍莖、根及胚——法，中央農業研究所，Bui-Dang-Ha

來自原生質體之蘆筍癒合組織應用不同生長物質培養可形成莖、根及胚。

自Marche de Malines品種，40-60天嫩莖之擬葉分離之細胞，可得到有生命的原形質體，當細

胞壁再形成及繼續分裂後，原形質體生出許多癒合組織，用來繼續研究器官發生（Organogenesis）。所用之培養基爲將 Murashige 及 Skoog 氏培養基稍作改變增加3%蔗糖及0.7%Difeo Agar。在蒸汽消毒（120℃15分鐘中）前調整pH爲5.8，將原形質體之癒合組織，培養在試管中個體培養基上，置於1500 Lux光下。各種生長素如 2,4-D, NAA, IAA及 Cytokinin（Zeatin（Z））或 Benzyl-6 aminopurine（BA）等以不同濃度，單獨或混合方式加於基本之培養基內。

來自原形質體之癒合組織對各種生長物質之反應如下：

(A). 培養基加NAA 0.5～1 mg/l 及BA 1 mg/l後，觀察有綠色及生長旺盛之未分化組織；

(B) 當以 Z(0.3mg/l)代替BA時，癒合組織可形成根；

(C) 莖之形成可用下列方法誘發：

(a) NAA＋較高濃度之BA（＞1mg/l）

(b) 此濃度之BA可用40mg/l adenine 代替之。

當莖原始體被誘發後，必移於不含 Cytokinin 之培養基內以促進其迅速生長。

(D) 當癒合組織先在含有高濃度 BA之培養基內培養，而後移於不含生長物質之培養基，即可得胚。欲使此胚發育爲小植株，必需將胚培養在含 I.A A 之培養基內。

⑪ 在試管中用蘆筍花藥培養雄核發育（Androgenesis）

(A) 育種應用之新方法——法國，Paris-Sud 大學，C.Doré

蘆筍育種者對得到同型結合子之雄株及雌株個體極感興趣。敍述由小孢子得到再生之癒合組織之條件（培養基及花粉粒發育之時期）。由花藥產生之雄性癒合組織約爲1%，但依因子型而有4-20%之變化，至少在開始時這些組織表示出些器官化，進而可能由這些癒合組織上產生芽及莖之發育。由每一莖節之一些斷片可得到成活植株平均爲20%。

(B) 多倍體問題——查德，B. Cateland

蘆筍配子體之組織培養，在試管中表示出高度核型不穩定，經兩個月培養後，其平均多倍體數爲6n，不穩定程度超過在同種環境下用體細胞組織培養者，此與2,4-D 及 Benzyl adenine 有關。在花藥培養基中加入10ppm之 Parafluorophenyl alanine 可使組織適度多倍體化，多數細胞爲二倍體，但是每一癒合組織一般非一同質多倍體數，在另一方面，由此癒合組織發育成之芽則爲同倍體，自二倍體芽培育成之植株，可直接用於育種。在小株再生之極早期以秋水仙素處理，可使單倍體加倍（Doubling haploid）。

(3) 幼苗生長方面

① 蘆筍個體發生時其分生組織之活動性——法，Paris VI 大學，S.Riviere

蘆筍幼小根冠最初時期之形態發育，可依照舊細胞學方法處理系列的斷面正確說明之。首先描述成熟胚之組織學構造，繼之爲嫩芽不同部分之演化及莖生分生組織之形成活動。而後將種子自吸水萌發開始至15日逐期說明。

當發芽時子葉表皮細胞開始變化，使其具表皮局部器官之功能，胚根及生長點被子葉鞘所包圍，由於子葉之伸長而突出種皮，在發芽第一至第三天間頂部分生組織細胞生出第一個莖，在第三天或以後側芽出現在其基部，是爲第二個莖，當第二個莖發育時，有另一芽在第二莖基部出現，則爲第三個莖，其他者如此類推，經過單側之連續發芽，此15日大之幼苗，則含有四個不同齡之莖，初生胚莖長成一纏繞組織，具有多數原生形成層束，由該處生出不定根。根冠原始體由異質之複合物組成，在此時期尚無分枝，由於具有直生假軸之功能，故與根莖相似。

② 蘆筍幼小根冠形成之形態觀察——法，Marc Darbonne種苗公司，J.Bigard & S.C. Darbonne

用肉眼觀察幼小根冠形成之日期，顯然可知根冠之生長分爲二途：第一可稱爲中軸生長（axial），即芽沿軸而生長，根則平行形成於軸之兩側。第二稱爲側生長，觀察之根冠最少需有三個月大，以某一母

莖爲基礎出現一芽，而後生長，則根冠沿一新軸開始分枝，新軸之方向與以前者垂直，在較老之根冠，其新的側生長可出現在第二個軸上，植株如僅依中軸生長則成伸長形狀，如依兩種方式生長，則形成較大而具有多產母莖能力之根冠。

但促使側生長之原因又爲何？

(4) 生產方面：

① 臺灣蘆筍之生產——中國，農復會，諶靜吾、洪立

闡述臺灣蘆筍事業之概況，包括歷史，生產狀況，及研究工作，並比較臺灣與美國蘆筍栽培方法之異同。

(5) 栽培方法方面：

① 臺灣蘆筍之留母莖栽培法——中國，臺北區改良場，王進生

臺灣氣候溫暖，蘆筍多季亦不休眠，是故白蘆筍之生產即用留母莖方法。一般綠蘆筍留母莖 2-3 枝，白蘆筍留母莖 3-5 枝，以行光合作用。7-8月採收期間，母莖需次第更新，用此法可得最高之產量及大嫩莖，但所含之葉綠素較未留母莖者爲低。

(6) 生理方面：

① 蘆筍根部氨基酸與有機酸之代謝作用——法國，中央農業研究所，E. Jolivet & M.E. Nicol

將二年生或六年生之兩品種蘆筍根部，自雄株及雌株上取下，分析營養生長週期中的五個典型時期之氨基酸等，結果發現氨基酸（包括Proline, Arginine, Aspartate）與有機酸有很重大之變化，其變化一方面與植株之性別有關，另一方面與器官之生理情況（休眠或生長）有關。

(7) 病害方面：

① 法國蘆筍危險之病原菌 *Rhizoctonia violacea* 之前人研究——眞菌之生物學，人工接種方法及防治之可能性——法國，植物病理研究所，P.M.Molot

一般蘆筍種植後三年，植株常被 *Rhizoctonia violacea* 爲害，此病菌爲一土壤眞菌，並無特別爲害對象，多食性，屬於擔子菌科，但常生長一紫色不孕性之菌絲。

此病爲一典型之「焦點病」（focus disease），受土壤之性質所限，諸如 pH，含水量，孔隙量，有機物含量，肥力等均有影響。高溫適於病之發生。

眞菌在土中之傳播依微生物的活力而定，土壤經過熱處理者，有很多氨化及澱粉分解細菌存在，對 *Rhizoctonia violacea* 有反抗作用。

病株死後，眞菌可長存土中，深達 80 cm，並敍述一人工土壤接種法，經試驗所有蘆筍植株均罹病。

防治方法之可能很少，主要在防止，土壤內有無 *Rhizoctonia violacea*，可用胡蘿蔔或馬鈴薯誘餌植物探測之，土壤以氯化苦及溴化甲烷消毒，極爲有效。其他如每平方米施用dazomet 70克，亦可使該菌無活動力。栽植前幼苗浸漂白液（12° chlorometric）20分鐘，再洗淨，可防止引入病菌，一般認爲不必切斷植株根端。

有些認爲生物防治法較好，乃將幼苗浸於細菌之培養液內，此細菌對 *Rhizoctonia violacea* 有強的抗力，而可減少 50% 之病害。

有些基質如薤葱之萎凋葉片，放入土中可使該病減少，此外薤葱被認爲一良好之前作，較其他抗病植物爲佳（例如 Lotus *corniculatus*）。

3. 參觀簡述

大會第三天是參觀 Sologne 地區之蘆筍工廠，蘆筍農家及位於 Soings-en-Sologne 之法國中央農業研究所附屬蘆筍試驗場。

(1) 蘆筍工廠：所參觀之蘆筍工廠在 Contres 地方，爲 Union 蘆筍工廠，其規模不大，員工約六

十餘人，以女工爲多。設備並不較臺灣之蘆筍工廠爲優，除自動分級切莖機及自動削皮機爲臺灣蘆筍工廠所沒有外，其他之設備及衞生條件尚不如臺灣。自動分級切莖機，係由一運輸帶將蘆筍一支一支通過圓形滾轉切刀，將多餘之莖切除。蘆筍之長度可在圓形切刀處調節，據較長時間觀察後，似乎尚不如臺灣以手切者爲快速。自動削皮機可適合各種粗細之蘆筍，但該工廠蘆筍削皮工作，仍以女工削皮爲主，削皮方式和臺灣相同。該工廠並無冷藏室設備，進廠之蘆筍原料多置於普通倉庫，亦無潤濕之麻袋布覆蓋，因此，所有蘆筍原料大部分呈現過乾及萎縮狀態，法國專家亦不以爲奇，可能其他工廠亦復如此，所以其品質遠不如臺灣，經開罐嚐試，蘆筍之纖維亦不比臺灣爲少。法國蘆筍工廠沒有臺灣工廠之有利條件，不能與洋菇或其他果蔬相互配合周年開工，故有休閒期。在競爭激烈的國際市場，如欲保持我國銷售優勢，仍須不斷努力，繼續改進品質。

(2) 蘆筍農家：法國蘆筍和其他歐美國家一樣，係自第三年開始採收，每年自四月初至六月中下旬採收，爲期約六至八週，所用品種以 Argentenil 較多，Darbonne No. 4 及 Lorella 次之。法國全國蘆筍栽培面積約爲 27,000 公頃，全年生產量約爲 70,000 公噸。平均產量每公頃約爲三公噸，最高可達四公噸，較臺灣爲低，目前仍以人工採收，尙未考慮使用機械採收。法國筍農將蘆筍採收後，置於切莖箱內，切成長短一致，然後自行分級，筍農所切嫩莖長度，較一般標準長度爲長，是故蘆筍原料送到工廠後，仍須按照每日所製不同罐型再行切莖。法國蘆筍之分級和西德相似，分爲四級，最粗者爲一級，依次爲二至四級，一級品過粗，不適於加工，多作鮮銷用，但價格仍比最適合加工之二級品爲高。筍農自行分級後，將合格品全部送往農會或合作社，由該機構負責將適於加工者送往工廠，不適合加工者送往市場。不論法國筍農或德國筍農，其遵守規定的水準均較臺灣爲高，因此筍農自行分級之蘆筍原料，大部分非常標準，送到農會或合作社者很少遭受退貨。法國筍農種植蘆筍，覆土及灌溉等作業均已機械化；只有採收，至目前尙沒有理想的採收機械，在德國也是如此。

(3) 法國中央農業研究所附屬蘆筍試驗場：該試驗場位於 Soings-en-Sologne，佔地約十餘公頃，全部爲蘆筍試驗田，試驗以雜交育種爲最多，其中亦包括抗病育種，其次爲法國中央農業研究所最感興趣之多倍體育種，其主要目的爲增加產量和改進品質，但由田間試驗觀之，多倍體之蘆筍，產生畸形筍仍較多。再次爲組織培養繁殖之蘆筍，形狀均一，生產情形非常狀觀。其他各種栽培方法試驗區，諸如栽培密度試驗，灌溉試驗，肥料試驗等。該試驗場之工作人員僅有五、六位，但工作效率甚高，將十餘公頃之試驗田管理得整整齊齊。

各國考察之報告

㈠ 法　國：

雖然法國在蘆筍研究方面，有很多深入精彩之成果，但吾等在 Versailles 市場所見新鮮蘆筍之品質却出乎意料的差，一般嫩莖很粗大，但外觀老化，筍頂部常有綠色，價格每公斤約爲 2-3法郎，即使在高級餐館中供應的昂貴蘆筍，雖有較好之外觀，但白嫩莖頂部仍帶有綠色，可食部分僅 10 公分左右，其他約 15 公分已木質化，等於浪費，與臺灣白蘆筍品質相比，相差很多。又據美國 F.H. Takatori 博士謂，曾於會後應 M. Darbonne 先生之邀，參觀 Marc Darbonne 種苗公司，雖然蘆筍的銷路僅佔該公司總價值之 5%，但却擁有法國中央農業研究所之所有育種材料與品系，並且有很優良的育成品系在農場中栽種，倍受 Takatori 博士之讚美，可惜吾等沒有機會去參觀。

㈡ 西　德

爲一蘆筍消費國家，亦爲我國蘆筍罐頭之最主要輸出地，由表一，圖一，可見臺灣輸入西德之蘆筍罐頭於 1971 年約佔西德總輸入 6,027,000箱之 94.8%，並取代了十年前美國蘆筍罐頭大量輸入西德之地位。是故西德爲會後考察主要國家之一。

表一　罐製蘆筍輸入西德之情形

Table 1 Canned asparagus imports into West Germany 1961～1971

單位 1,000 箱　(1,000 cases, equivalent 24 No. 303's-24 LBS.)

年　代 Year	各國總量 Total from all countries	來自美國 From United States	來自臺灣 From Taiwan	美國佔總輸入之百分數 Percent of total imports from United States	臺灣佔總輸入之百分數 Percent of total imports from Taiwan
1961	1,522.4	1,276.1	—	83.8	—
1962	2,444.3	2,083.4	—	85.2	—
1963	2,284.2	1,899.7	—	83.2	—
1964	2,156.8	1,640.8	30.1	76.1	1.4
1965	2,589.2	1,268.5	679.3	49.0	26.2
1966	2,156.9	592.2	1,278.7	27.5	59.3
1967	3,280.6	387.1	2,639.2	11.8	80.4
1968	3,685.0	246.0	2,921.7	6.7	79.3
1969	4,477.2	81.5	4,110.8	1.8	91.8
1970	5,420.1	28.0	5,169.9	0.5	95.4
1971	6,027.5	11.8	5,711.8	0.2	94.8

來源：Fresh & Processed Vegetables, Production & Trade Statistics, USDA.

(1) 新鮮白蘆筍及蘆筍罐頭：Frankfurt 在路邊零售攤常見有新鮮純白蘆筍出售，品質遠較法國者爲佳。粗細一致，其價格本國產品半公斤約爲 1.5至 1.7馬克，由荷蘭輸入者價格高達 2.9馬克。在超級市場中各國輸入之蘆筍罐頭，如荷蘭、西班牙、法國、巴西等國家，售價均比臺灣爲高，例如特 2 號罐頭臺灣產品賣 2.8馬克左右，其他國家有售價高達 9.0馬克者，即使巴西產品亦賣至 5.6馬克，吾等均認爲我國產品售價有偏低之感。

(2) 參觀 Girresheim 地果蔬生產運銷合作社

承鄭正勇博士陪同到 Girieshe im 地方參觀 Rhein-Main 地區之果蔬生產運銷合作社，由社長 Zell 先生領導說明，該合作社擁有會員 12,000名，所生產之蔬菜及果實價值約 1,400 萬馬克，其中蘆筍生產額佔 8～900萬馬克，爲該社最大宗產品。所生產之蘆筍約 94% 供新鮮市場，6%供加工，故蘆筍罐頭一向由外國進口。首先參觀該社之拍賣制度，該社有一完備拍賣室，一切電氣化，購買者僅需在所要之蘆筍數量及價格時按一電鈕即成，室中正面牆上有一大圓盤，上有電燈泡表示數量價格，用時價格一直跳動，直到有人按電鈕爲止，再由室外連接的電腦操作一切記錄，隨時可知生產者與購買者的應得與應付的款數，方便而迅速。

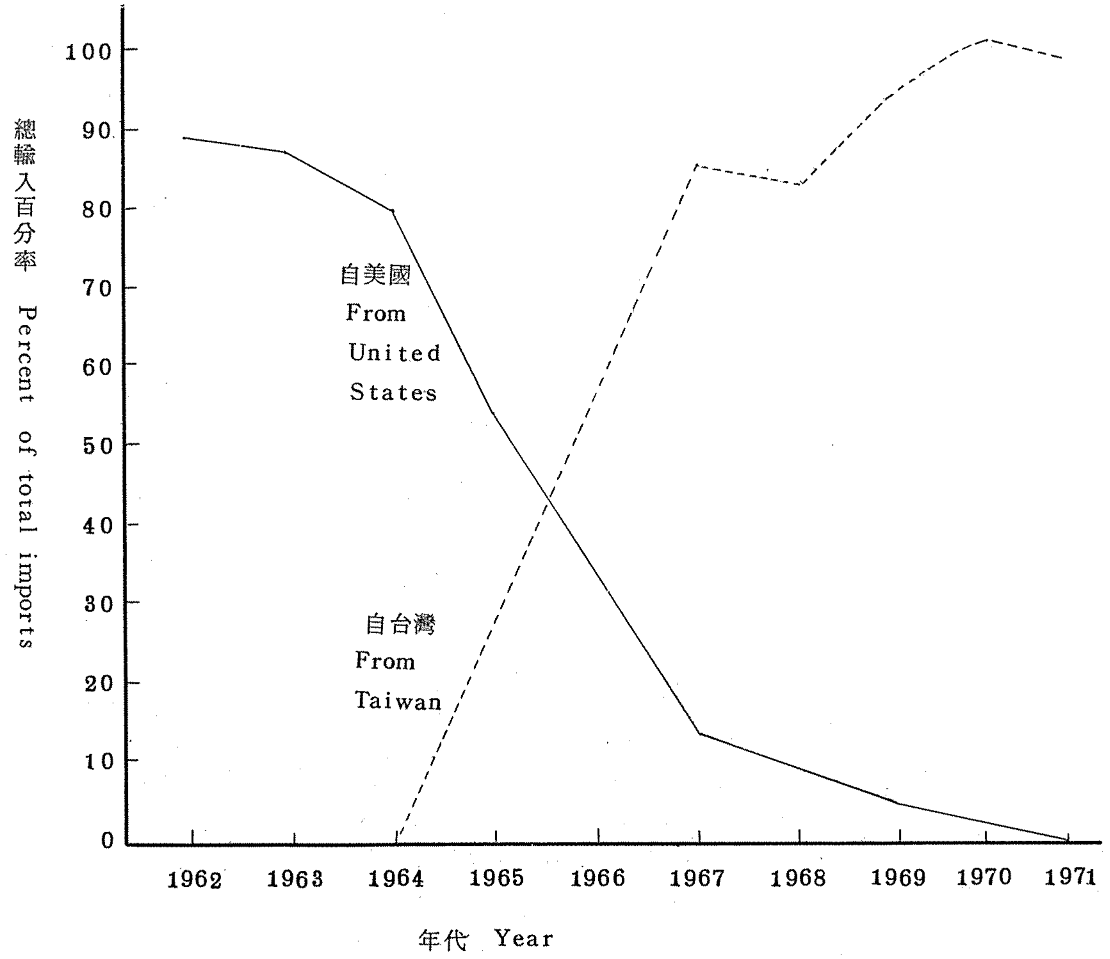
隨後該社長 Zell 先生並誠懇的提出他（代表一般西德人）對臺灣蘆筍罐頭之意見：

① 不應將本省過期蘆筍罐頭銷售西德。應遵守商業道德。以免喪失西德市場。

② 小筍過多，應減少加工製造，品質不一，應嚴格加強品管。

③ 西德需要純白大筍，高級產品，並且可提高優良蘆筍罐頭之價格。

並謂歐洲荷蘭生產之蘆筍，多將品質優良的外銷西德，所餘不佳者內銷，恐將成爲臺灣蘆筍之一堅強競爭對象。另有非洲國家象牙海岸曾於不久前派遣考察團至西德，接洽於冬季空運新鮮蘆筍到西德出售事宜。本省業者應提高警覺，面對這些競爭者才是。再到該社之倉庫觀看各種蔬果產品經分級、包裝後，分



圖一　中、美罐製蘆筍輸入西德之比較

Fig. 1 The comparison of canned asparagus of Taiwan and the United States imports into West Germany

別堆積以供購買者先行察看，作拍賣時之參考。後又到農家觀看其自行分級情形，一家人應用一簡易蘆筍分級機，其分級之精細，品質之佳良，實令人佩服，一改對西德蘆筍生產不良的錯誤觀念。隨後到蘆筍生產地參觀，其蘆筍生產規模小，僅有白蘆筍，其生產作業大致與美國相似，每年 4 月至 6 月爲採收期，採收完畢即施大量堆肥及化學肥料，再將培土耙平，以利蘆筍生育。每公頃產量約 4,000 公斤，經濟採收年限爲 12 年，廢耕後該地改種酸櫻桃，其壽命可達廿年，如 5～6 年後酸櫻桃價格不良時，即可再廢耕種蘆筍。西德採收蘆筍仍用人工，由於人工缺乏，多由外國如捷克或南斯拉夫等國進口女工協助採收，工作非常仔細，每當女工見畦面有微裂時，即知其下有嫩莖，掘起後如發現採收之嫩莖不合格，立即切斷廢棄，採收後使用鐵製平底鏝將畦面再度覆蓋整平，以俾下次採收時容易識別嫩莖位置。採收工資每小時約四馬克，採收後之蘆筍有專門技術員在田間檢查一次，然後分別自行分級，以蘆筍嫩莖大小品質，共分四級爲特級、一級、二級及三級，除一級品供加工外，其他特級、二級、三級均供應新鮮市場，或作湯用，其分級標準如下：

表二 西德 Giriesheim 地方新鮮蘆筍分級之標準

Table 2 The grading standard of fresh asparagus spears in Giriesheim, West Germany.

等 級 Class	嫩 莖 Spears			重 量 Weight(Kg)	標 籤 紙 Paper label
	長 度 Length (cm)	直 徑 Diameter(mm)	顏 色 Color		
特 大 Extra	22	16-26	全 白	7.5	藍
一 級 Grade 1	22	12-16	全 白	7.5	紅
二 級 Grade 2	22	12 以上	全 白	7.5	黃
三 級 Grade 3	22	8 以上	白 帶 紫	7.5	綠

最後又至一小包裝廠，參觀將已分級的蘆筍予以稱重、裝籃、加標籤紙，最令人佩服者爲西德對蘆筍分級之精確，亦爲臺灣筍農及加工廠必須加強學習之所在，如此才能增進本省蘆筍之商品品質。此外有一點值得一提者，爲蘆筍嫩莖經分級處理後切下多餘之基部，彼等均保留供磨粉作湯之用，爲應注意之一廢物利用方法。

(3) 蘆筍的試驗研究：

過去西德的蘆筍研究，在許多方面均有相當成就，尤以基本研究上爲最。但近年來由於蘆筍在產業上比重日益減輕，導致許多研究機構以經費缺乏，而放棄蘆筍之研究工作，誠爲可惜。此次曾在漢堡參觀西德國立園藝育種研究所，由所長 Reimann-Philipp 博士與 Handke先生領導說明，曾對許多園藝作物之育種工作作詳細介紹，據稱該所過去曾作蘆筍研究工作，目前已停止。但在田間仍可見 Handke先生選育成之無花青素蘆筍植株，可生產純白嫩莖，此正是近年來臺灣蘆筍加工業者，抱怨本省嫩莖在較冷天氣時多帶紫紅色的缺點，此種無花青素植株之選育正是解決此缺點之最好對策。Handke先生同時又曾從事無纖維蘆筍育種工作，選拔適度纖維含量的植株及全雄性品種之育種。所長 Reimann-Philipp 博士亦曾從事蘆筍細胞遺傳研究，對性染色體識別方面曾發表報告。此外又參觀私人的 Forschungsstelle von Sengbusch 研究所由 Wilberg 博士領導說明。目前該所仍在從事蘆筍的雜交育種工作，作單雜交，雙雜交之優劣及品種比較試驗，並宣稱將來可能被迫放棄此項研究，實令人無限惋惜。

(三) 美　國

過去美國爲蘆筍王國，無論在生產與輸出均執世界牛耳。台灣自 1963 年開始發展蘆筍事業，其輸出量在 1966 年時即超過美國，至 1971 年蘆筍總產量也超過美國。但美國仍是僅次於我國之蘆筍強國，其在生產與研究上諸多值得借鏡，故亦爲此次考察之重點。美國各州蘆筍收穫面積近年來之增減情形(見表三)，全美蘆筍收穫總面積以 1964 年爲最多，以後逐年減少至 1971 年降至最低，1972 年又再度升高，推測將來美國蘆筍仍有增加之趨勢。據 1972 年統計資料，可知加州收穫面積佔全美首位，遙遙領先。

(1) New Jersey 州：

過去 New Jersery 州蘆筍栽培僅次於加州，曾有光輝的歷史，近年來收穫面積逐年減少，此種趨勢尙無停止的現象。但 Rutgers 大學 J.H.Ellison 教授之蘆筍研究工作仍是全美數一數二者，故此次專誠往訪，可惜 Ellison 教授在參加本屆國際蘆筍育種會議後，仍留法國考察，但彼爲我等擬定參觀計劃，請該校蘆筍專家，教授代爲領導參觀。首日上午參觀土壤肥料系農場之蘆筍雜草防治研究工作，由賴明木博士陪同，W.Welker 博士說明各項研究內容及成果，特別對蘆筍田連續施用殺草劑，其殘餘物對產量之影響有深入之研究，並將直播幼苗及成株施用各種殺草劑之功效詳加說明，

例如成株施用 1.達有龍(Diuron) 2-4 lbs/a.

2. Simbar 或 Terbulic 1-2 lbs/a.
3. Simbar 1 lb/a 加草滅淨(Simazine) 2 lbs/a.
4. Simbar 1 lb/a 加達有龍 2 lbs/a.
5. 草滅淨 2 lbs/a. 加達有龍 1-2 lbs/a.

直播幼苗施用
1. 除草靈(DCPA) 6 lbs/a.
2. Ambiber 2 lbs/a.
3. 理有龍(Linuron) 1-2 lbs/a.
4. Vcs-438 2-4 lbs/a.

} 亦可混合施用但濃度應相對減低。

表三 1963～1972 美國蘆筍之收穫面積

Table 3 Harvested acreage of asparagus in the United States 1963～1972

州 State	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
California	65,900	65,400	54,900	51,900	50,200	46,700	44,700	42,900	43,000	45,700
Washington	14,900	15,200	15,200	16,500	16,700	17,100	17,400	17,900	19,000	19,900
Oregon	1,400	1,600	1,300	1,300	1,200	1,300	1,300	1,200	1,300	1,100
Massachusetts	1,300	1,200	1,200	1,000	950	950	900	900	900	800
New Jersey	28,500	29,100	27,400	25,700	24,800	24,300	22,700	19,800	17,400	15,700
Illinois	9,600	10,300	10,200	10,000	9,900	8,800	9,000	9,600	9,500	9,500
Michigan	11,000	11,000	11,200	11,900	12,700	13,200	13,900	14,800	15,600	15,900
Delaware	3,100	3,300	3,500	3,000	4,000	4,300	4,900	(1)	(1)	(1)
Maryland	3,200	3,400	3,400	3,300	3,800	3,400	3,900	3,800	4,000	3,800
Other States	6,100	6,060	5,840	5,460	4,850	5,350	5,130	9,080	8,540	8,930
全國總面積 Total United States	145,000	146,560	134,140	130,860	129,100	125,400	123,830	119,980	119,240	121,330

來源：USDA Statistical Reporting Service, Crop Reporting Board, Vegetables for Fresh Market : Annual Summaries and Periodic Releases : Acreage, Production and Value, 1963～1972.

(1) Included in "Other States" total.

近年臺灣因工業起飛，農村勞力缺乏，工資漸高，對蘆筍田及苗床的雜草防治日益重要，故 New Jersey 州蘆筍雜草防治之研究成果，對臺灣蘆筍栽培上實具寶貴之參考價值。

下午參觀園藝森林系 Ellison 教授之蘆筍組織培養研究，由李韻華小姐陪同，J.C. Lazarte 先生引導參觀組織培養之過程，利用顯微鏡切取分生組織之技術，培養基之配製方法，試管中培養初生蘆筍個體之條件，溫度與光線之控制，試管中成長幼體轉移至溫室土壤中之逐步過程及長成盆栽個體供育種、採種所需等，均仔細加以說明。今後本省若能尋到優良父母株，此種組織培養增殖方法實爲最佳之捷徑。

翌日隨 R.Latimer博士駕車至該州南 Jersey 研究及發展中心參觀。先看蘆筍之育種與採種研究工作，由育種專家 J.Steinke 先生說明，首先參觀一區 Ellison 教授的抗銹病雜交第一代種子之採種圃，所採之品種稱爲 Rutgers Experiment Hybrid。圃內缺株甚多，生長亦不整齊，據悉此 F_1 的種子表現並非很好。再參觀另一區抗立枯病品系之採種圃，圃內甚多具深色，多數粗大母莖的父母本，由此種父

母本的健壯優良情形看，預測子代的表現必定佳良。亦爲本省急需之抗病品種應設法早日引入試種，以測定其優良性狀，適應性，及抗病力等，供作今後推廣及育種之資料。然後另外由病理專家，J.Springer博士領導參觀蘆筍立枯病防治試驗工作，在試驗區中掘出罹病植株以觀察其根部病徵。並在室內出示許多幻燈片以說明立枯病原菌之爲害及其活動。最後由 R.Latimer博士帶領參觀附近農家蘆筍之採收，可惜當時已近採收末期，只剩一小部分筍田仍在採收綠蘆筍，這些綠蘆筍之品質甚佳，嫩莖比臺灣者爲粗，綠色亦較深，但頂端紫色部分也較我們爲多，經詢問Latimer 博士，對嫩莖帶紫色的意見，據稱消費者並不反對且有喜好之趨向。未悉何故臺灣冷凍綠蘆筍加工廠拒收此種帶紫色綠筍。此後又參觀該中心之蘆筍各種採收機械，目前應用機械採收者不多，仍以人工爲主。由於機械採收僅能得到40% 之收量（合格品），收量必須能到達70% 才合算，到目前爲止不論 Michigan 抑或 New Jersey 州均未發現理想之採收機械，仍待繼續努力研究，由農機人員及園藝人員共同合作才有希望。目前New Jersey 州的蘆筍面積每年減少，1972 年該州之收穫面積已較1963年減少約一倍（見表三）。此種趨向若不能設法補救，該州的蘆筍前途甚爲可慮。

(2) California 州：

① 加州大學 Davis 分校：

該校原爲加州蘆筍研究之重心，大多數加州蘆筍品種均由該校育種專家 Hanna 教授育成。但近年因Hanna教授退休，蘆筍研究工作在Davis 分校日益萎縮，而逐漸由 Riverside分校取代。目前Davis之蘆筍研究工作由 B.L.Benson先生主持，彼曾介紹其蘆筍研究之成果，其一爲以蘆筍直播不同株距，經數年栽培後，其根冠之分佈情形來解釋蘆筍密植及增加產量之可能性。其二爲蘆筍微量元素之研究，尚未達全部完成階段，但已由田間及營養液無土栽培試驗，獲得各種微量元素之缺乏病徵，因此種病徵絕非單一現象，常有交互作用存在，故尚在努力求證中。另在其研究室內發現Hanna教授以往蘆筍育種時的記錄表格，詳細記載植株各種性狀，據 Benson先生告之，至今仍有一尺多高的蘆筍育種記載表存放該處，實令人欽佩其工作之踏實程度，絕非臺灣目前蘆筍研究工作所能想像的，在一分勞力一分收穫之定律下，難怪 Hanna 教授之蘆筍育種有如此輝煌成果，值得吾人後輩多多效法。然後再駕車到田間參觀其蘆筍試驗，有直播，移植，單行，雙行及地下滴水灌漑等試驗，植株生長情形均極佳。又往該校保留 45 年久之老蘆筍植株前留影以資紀念。最後介紹其盆栽育苗試驗，認爲在蘆筍栽培上值得推廣之工作，此與日本北海道地區育苗方法，不謀而合，又有縮短育苗期的功效，但吾等在臺灣早已實行此法。

② Stockton郡的蘆筍生產及加州蘆筍生產者協會：

加州最主要的蘆筍產區卽在 Stockton 郡內，該郡之加州大學農業推廣站站長J.P.Underhill先生曾於1968與1971 年二度代表加州蘆筍研究小組到臺灣考察，對我國有濃厚的熱誠，故此次請Underhill 先生領導參觀該郡的蘆筍生產現況，該地爲河口三角洲地區，黑色冲積土腐植質多，土層厚，有些筍農栽培蘆筍從不施肥，而植株生長尚可，仍有相當產量，是故加州生產蘆筍的成本，肥料一項較本省爲低，加以加州用直播密植，每畦栽種二行，亦爲增高單位面積產量，減低成本之方法，另外殺草劑之應用亦甚普遍，機械採收方面仍在努力研究中，尚無理想實用的採收機械出現，此次吾等參觀，因採收季節已過，所以無法實地觀看其採收之過程，甚感遺憾。據悉加州近一、二年來蘆筍栽培面積已逐漸增加，雖然在 Stockton 郡面積增加不多，但在南加州及新開設灌漑渠二側蘆筍面積勢必增加很多，這種趨勢多少對臺灣蘆筍的輸美是種威脅，是故吾等必須努力從事蘆筍省力栽培，提高單位面積產量，盡量減少生產成本以增加我蘆筍在國際貿易上之競爭能力是爲要務。其次參觀 Stockton 加州蘆筍生產者協會（California Asparagus Grower's Association ）。該會設立於1921 年，約有會員 100～120名，栽培面積爲該區總面積（23,000 英畝）之60%，及佔該地總蘆筍生產人數之 75%。此協會能控制蘆筍總產量13,000萬磅中的8,000 萬磅，1970年該協會曾利用團體力量首次迫使加工廠增加收購價格，這是該協會的一般情形。

此次出國時有關方面曾希望趁此次考察加州之便，接洽購買本省所需蘆筍種子，因而向Underhill

先生求教，並請其介紹有信用之種苗公司，以便購買名符其實之優良蘆筍種子，但因今年爲期過於急迫，無法洽購，希望明年能早日進行。

③ John Englis 冷凍食品公司：

該公司多年來一直在臺灣派駐專人負責冷凍綠蘆筍生產工作，此次有機會到 Modesto 地方參觀該公司，目的在了解臺灣冷凍綠蘆筍品質上與美國者比較有何缺點。當日由該公司總經理 Boone 先生陪同說明，並特地到實驗室內，將臺灣冷凍綠蘆筍產品與美國產品同時排列桌上，以供比較，更煮熟品嚐比較之，經實地比較後深感本省綠蘆筍無論在大小，色澤及風味上均較美國產者爲遜，玆將品評結果綜述如下：

1. 美國之綠蘆筍較肥大，肉質多，色濃綠，筍尖鱗片均帶紫色，風味濃，一般美國家庭主婦喜歡綠筍帶紫色。

2. 本省之綠蘆筍多瘦小，肉質少，色淡綠，風味淡。

本省產綠筍最大之缺點爲大小問題，小筍太多，此種小筍在美國列爲等外品而丟棄，臺灣却冷凍後輸美，實屬不智，應另銷他處。美國主婦最喜中、大號之綠筍，尤以中筍最受歡迎，銷路亦廣，美國產中號筍分級是偏大，而本省則相反偏小，應予注意。本省的綠筍偏小，在煮後品嚐時感到皮多肉少，與美國的皮少肉多適相反，是故予人一種纖維多的感覺。同時亦發現本省綠筍在煮後萎縮，可能是採收後到加工這段時間太久之故。其次顏色上本省的淡，亦應在品種、產地、季節、栽培方法及肥料等方面注意改善。風味上美國者 味濃厚，而本省者則淡而無味，這種風味上之差異，是由於本省氣溫過高所致，極難改善，幸而美國主婦們不十分注意風味，但特別注意大小與外觀，故只要在大小上多加注意，綠筍在美國之銷路，仍有很大前途，此種缺點，也可說是本省的綠筍株齡太小，無法生產多數大筍，此一事實亦曾發生於白筍剛開始外銷時，待以時日此一大小之問題將可迎刄而解。另外在分級上必須嚴格執行，注意大小，品質一致，不可混入小筍及有蟲咬變色者企圖魚目混珠。包裝上應採用蠟質紙，大量包裝者用黑色PE 袋，可防光線侵入，有隔溫隔濕之效用，藉以保持色澤與品質，此外在運輸上必須小心，切忌粗野，造成冷凍嫩莖斷裂，因而降低商品價值。Boone 先生曾提及金山農場送去的中號冷凍綠筍樣品，大小均一，顏色綠，品質好，但無貨可定，此點與金山農場之說法不符。總之本省綠蘆筍只要努力改善上述缺點，將有很大的外銷前途。

④ 加州大學 Riverside分校

近年來 Riverside 分校植物科學系之 F.H. Takatori 博士，致力於蘆筍研究工作，成績非凡，此次第四屆國際蘆筍育種會議由其擔任論文宣讀主席之一，可見其在學術上之地位。當參觀該校時，由彼領導說明，又因他是美籍日裔，仍具濃厚東方人的思想，也拉近了相互間之認識。首先參觀組織培養方面，彼爲美國此方面之先進，由於其研究成果已使蘆筍組織培養可以實用化，而非像法國致力於此方面之基本研究。再到陰棚看蘆筍培土深淺試驗，雖尚未完成，但已知適當培土，可增進嫩莖肥大。然後參觀田間，主要有育種試驗，爲選拔優良組合力之高產父母本，以培育新品系。並謂曾試驗臺灣留母莖栽培法有二年之久，塑膠管地下滴水灌漑試驗，在南加州高溫乾燥氣候下成效顯著等。因南加州多季氣候溫暖，配合改良之灌漑方法，多季生產蘆筍供應市場極有可能，潛力也大，但因人工採收，工資昂貴，尚難大量供應冷凍加工所需。目前在加州緊靠美邊境之墨境內，利用廉價之墨國勞力大量栽培蘆筍，是值得吾等密切注意之事。今年初墨國曾聘請 Takatori博士前往該國提供蘆筍生產栽培之意見，由此可見墨國重視生產蘆筍供應美國，由表四、五，可知近年來新鮮與冷凍蘆筍輸入美國量之增加，更因墨國佔地利之便，將來可能成爲臺灣冷凍蘆筍的強烈競爭者。最後 Takatori 博士駕車領導參觀南加州一私人大規模種植蘆筍機構，應用直播密植等科學方法之情形，因有利可圖，栽培面積仍在不斷增加中，途中 Takatori 博士曾告之，在此次國際育種會議後，曾應西班牙政府之邀，考察該國蘆筍生產，謂該國蘆筍90%是採收白筍，蘆筍生產面積僅1/4有灌漑，其他均爲靠雨水灌漑之看天田，又因西班牙不屬於歐洲共同市場組織，蘆筍售價每磅僅0.2～0.3美元。亦曾見蘆筍削皮機，將大小分級後之白筍，按大小削皮，狀如鉛筆，外觀極

表四 新鮮蘆筍輸入美國之情形

Table 4. Asparagus, fresh: Imports into the United States

單位：千磅(1,000 LBS.)

事業年度 Fiscal year (July-June)	智利 Chile	日本 Japan	墨西哥 Mexico	紐西蘭 New Zealand	臺灣 Taiwan	總量 Total
1960-61	—	—	1,136.8	—	—	1,136.8
1961-62	—	—	1,536.5	—	—	1,536.5
1962-63	—	—	1,862.4	—	—	1,862.4
1963-64	—	14.9	1,313.4	—	—	1,328.3
1964-65	—	79.2	695.3	—	—	774.7
1965-66	—	39.2	2,333.3	—	10.6	2,383.1
1966-67	—	59.4	1,986.3	0.6	—	2,046.4
1967-68	—	—	2,006.7	—	—	2,007.2
1968-69	—	—	3,549.1	—	—	3,549.1
1969-70	—	—	5,047.6	—	—	5,047.6
1970-71	5.7	—	5,704.2	—	—	5,709.9
1971-72	—	—	8,150.9	—	—	8,150.9

來源：Foreign Agricultural Trade of the United States (ERS.USDA)。

表五 冷凍蘆筍輸入美國之情形

Table 5. Asparagus, frozen: Imports into the United States

單位：1,000 磅(1,000 LBS)

事業年度 Fiscal year (July-June)	澳洲 Australia	墨西哥 Mexico	臺灣 Taiwan	總量 Total
1968-69	—	126.1	—	126.1
1969-70	—	306.8	—	306.8
1970-71	97.5	726.8	3.2	827.9
1971-72	—	602.3	653.9	1,256.2

來源：Foreign Agricultural Trade of the United States (ERS,USDA).

佳，希我國加工方面派人前往察看，以明瞭其功效。

建議事項

(一) 試驗研究方面：

1. 培養蘆筍試驗研究專業人員：蘆筍爲臺灣一大產業，栽培環境與方法均和其他蘆筍生產國家顯然不

同，因而我們急需自己之試驗研究資料，而我們從事蘆筍試驗研究的人員太少，例如栽培技術之研究，在省農業試驗所幾無一人，各區農業改良場雖涉及部分蘆筍試驗，但工作人員尚需兼顧其他各種蔬菜以及推廣工作，實在無暇分身，無法專心從事蘆筍之試驗研究，所以亟需逐漸培養大批之試驗研究人員，專門從事蘆筍試驗研究工作，並作深入之研究，方能解決臺灣蘆筍的實際問題，同時也提高臺灣蘆筍研究之學術地位。

2. 成立蘆筍研究所或將試驗研究重心安置於某一適當試驗場所：將蘆筍基金集中使用，針對本省蘆筍所需改進的問題，作有系統、有深度的整體試驗研究。假如現況環境不允許，不得已求其次，亦可將試驗研究重心安置於中南部蘆筍產區之一場所，由該場負責蘆筍試驗研究人員之羅致及培養，蘆筍試驗研究計劃審查小組，則在經費上設法全力支持。

3. 提高蘆筍試驗研究之水準：我們的蘆筍試驗研究水準，無論從那一方面看，其質或量均較歐、美諸國爲低，爲提高我們的試驗研究水準，可由下列數項工作着手：

(1)舉辦國內蘆筍學術活動：蘆筍的學術活動可以仿照臺灣洋菇的學術活動，舉辦定期或不定期，正式或非正式的學術會議，彼此研討，必可收效甚大。

(2)參加國際性學術會議：在國際性學術會議中，可以得知其他各國研究動向，相互交換意見，亦可以增加我們的見識。

(3)加強與國外專家連繫：藉國際性學術會議，可以認識甚多權威性專家，我們可以加強連繫，交換研究資料，以充實我們的試驗研究內容。

(4)搜集國外試驗研究資料：不論訂閱國外雜誌，或交換資料之郵費，均需不少經費，因此不妨由蘆筍試驗計劃審查小組擬一專案計劃，委託某一試驗單位或大學，或審查小組自身辦理，長期訂閱學術性雜誌及函索試驗報告，並將重要文獻譯成中文，分發各試驗單位參閱。

(5)有計劃選送試驗研究人員出國進修：爲加速提高我們試驗研究水準，每年選送幾名試驗研究人員出國前往美國或歐洲國家，受學位或短期專業訓練，返國後專爲蘆筍生產事業工作。

4. 加強育種研究與採種工作：由於我們的栽培環境、方式與其他蘆筍生產國家不同，而蘆筍本身又對地區風土極爲敏感，故爲我蘆筍生產事業長遠發展計，必須加強育種工作，用引種、選拔、雜交、抗病及抗蟲等各種育種方法，培育適合臺灣風土而又高產之特有蘆筍品種。目前臺灣雖有世界最大的蘆筍生產事業，但在最重要之種子方面，却年年依賴美國供應，是故蘆筍自行採種計劃是當前重要之急務，在未能自行供應優良種子前，而需向美國購買時，亦必注意早日向有信用種子公司，寧以高價定購優良種子，切不可以比價方式購買，因小失大，遺害多年。此外更應注意國外立枯病的抗病品種之引進。

5. 加強蘆筍省力栽培之研究降低生產成本：本省工業日漸發達，工資也隨之提高，因而本省蘆筍加工原料成本與美國逐漸接近，如欲在國際市場上競爭，必須提高嫩莖一級品的產量，並須致力於省力栽培之研究，以減低生產成本爲上策，諸如中耕，施肥，培土之機械化，殺草劑之應用，遲效性和速效性氮肥之合併使用等，均爲減少生產成本有效之途徑；此外，如選用高產，抗病優良品種，適度密植，可增高單位面積產量，且可提高嫩莖合格品的產量，再加以良好管理，延長蘆筍生產經濟年限，並採用合理化的共同經營管理，共同分級運銷，勢必增加工作效力，減低生產成本。

(二) 生產方面：

1. 加強品質管制與國際貿易之教育：欲鞏固蘆筍生產事業，必須積極加強加工廠之品質管制，此次在西德與美國考察期中，各國一致對我國蘆筍加工產品品質不良，甚感不滿，尤以分級爲最。西德與美國均爲工商發達之先進國家，國民生活水準極高，購買能力亦強，故所需要者爲高級產品，爲爭取蘆筍銷路計，必須儘力滿足彼等之要求。單獨加強加工廠的品質管制，尚不能達到百分之百之效果，更須對貿易商輔以加強教育，灌輸正確的國際貿易觀念，才能避免其投機取巧行爲，以確保我國蘆筍的國際信譽。

2. 加強原料分級與品質之提高：西德的蘆筍嫩莖，在農家就自行按規定嚴格分級，洗滌清潔，並於分

級後用不同顏色標籤以資識別，此種產品處理的規格化，予購買者及加工者無數便利，也是值得我國效法的。再者，本省採收蘆筍，用人手覆土恢復原有培土厚度，但不夠精細，故似應仿西德採用鐵製平鏝代替人手覆土修平，藉以保持足夠覆土厚度，並避免光線透入，而引起嫩莖頂端着色，且有助於早期發現嫩莖所在，而提高原料品質。另外原料採收後宜加速處理分級，儘量縮短嫩莖由採收到加工的過程，以求保持嫩莖鮮度而提高原料的品質。

3. 改進本省農會之服務：西德之合作社實際負責會員之生產技術指導，資料之供應及產品銷售等一貫性之業務與會員合作無間，而本省農會多數僅注意存款、貸款，對會員之農民甚少作實際之栽培技術性協助與指導，故應仿效西德，鼓勵及訓練鄉鎮區農會推廣人員，實際赴田間作技術性之指導。

㈢ 其　　他：

1. 我國派駐中南美，非洲各國之農業技術團，應注意儘量減少蘆筍生產技術之指導，近年來一些非洲國家已逐漸生產蔬菜輸入歐洲各國，地位日趨重要，是故有象牙海岸將於冬季輸送新鮮蘆筍到西德的事實，不久非洲各國亦將效尤，我們應及早防止，作消極性之抗衡。

2. 擬請駐外使館及有關機構，協助收集各蘆筍生產國家之蘆筍生產狀況及將來的趨勢，以供我國蘆筍有關人員之參考。

3. 經常派遣專家出國作有關方面重點之考察，以供作我國蘆筍生產事業改進發展的依據。例如西班牙蘆筍嫩莖刨皮機的應用，似應派專家前往考察其性能研究其利用價值，提出報告供作參考。

Summary

This report consisted of three main parts. First part: a general picture of the fourth meeting on asparagus breeding section of Eucarpia, the essays of asparagus research presented in the meeting and an asparagus tour to the production areas, factory, and the experiment field station in France. Second part: a survey on the status of asparagus research and production in West Germany and the United States. The last part: some opinions for the improvement of asparagus production in Taiwan were presented.